

Automatic stop-start method for automobile IC engine has stopping of engine dependent on operating state of oil system for drive transmission

Publication number: DE10211462

Publication date: 2003-07-31

Inventor: SCHONDELMAIER ANDREAS (DE); SCHORPP
MATTHIAS (DE)

Applicant: DAIMLER CHRYSLER AG (DE)

Classification:

- International: *F01M1/18; F02D41/02; F02D41/04; F02N11/08; F02D41/22; F01M1/00; F02D41/02; F02D41/04; F02N11/08; F02D41/22; (IPC1-7): F02N11/08; B60R16/02; F01M1/18; F02D45/00*

- european: F01M1/18; F02D41/02C; F02D41/04B; F02N11/08B

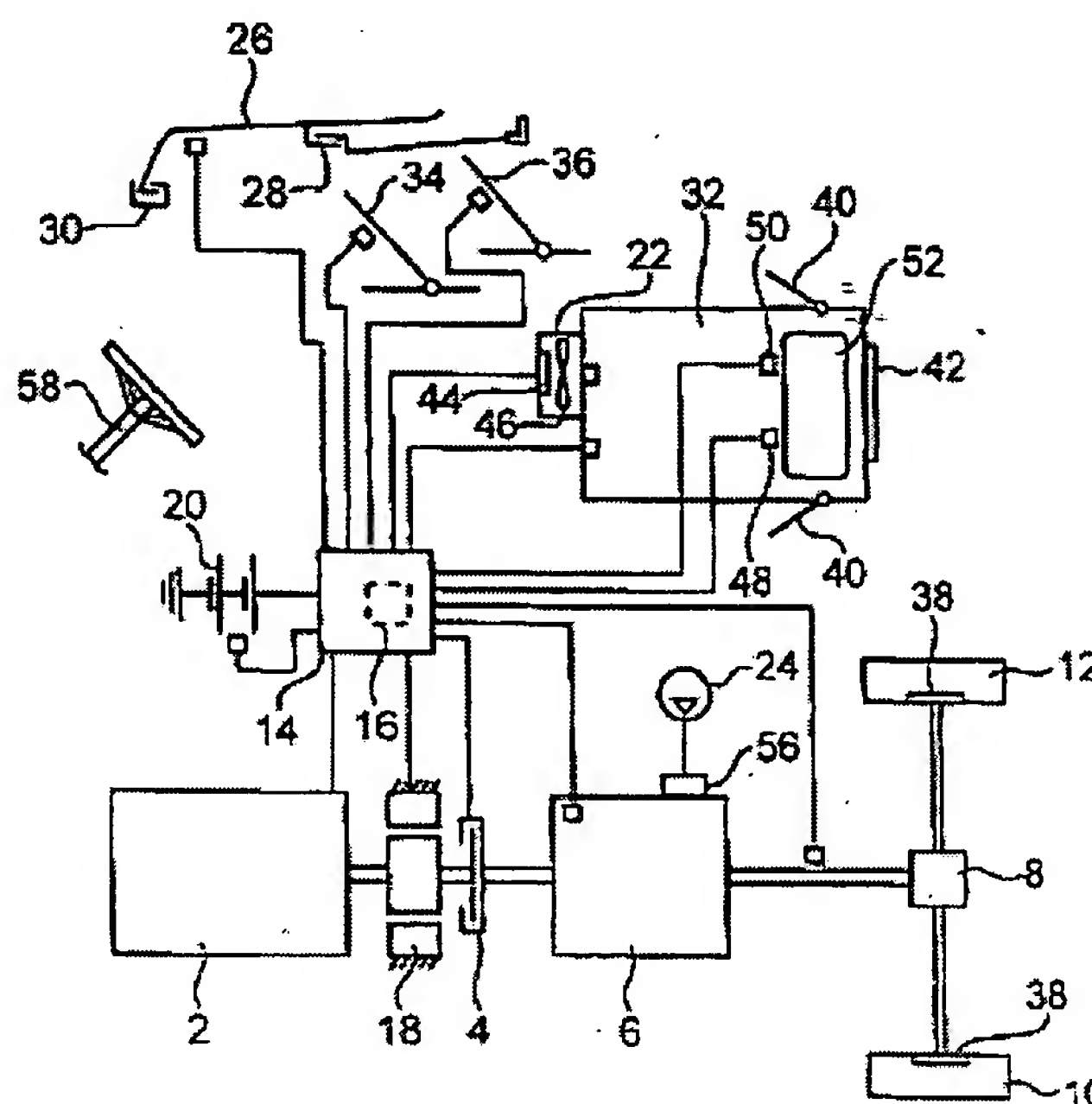
Application number: DE20021011462 20020315

Priority number(s): DE20021011462 20020315

Report a data error here

Abstract of DE10211462

The stop-start method employs a stop-start device (16) with respective AND functions used for stopping the engine (2) when the vehicle is braked to a standstill simultaneous with engine stopping conditions being met and for re-starting the engine when re-starting conditions are met. The automatic stopping of the engine is dependent on the operating state of the oil system (56) for the automobile drive transmission (6).



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 102 11 462 C 1

⑤ Int. Cl.⁷:
F 02 N 11/08
F 02 D 45/00
B 60 R 16/02
F 01 M 1/18

⑳ Aktenzeichen: 102 11 462.5-34
㉑ Anmeldetag: 15. 3. 2002
㉒ Offenlegungstag: -
㉓ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 31. 7. 2003

DE 102 11 462 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑬ Patentinhaber:
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

⑭ Erfinder:
Schondelmaier, Andreas, Dipl.-Ing., 71729
Erdmannhausen, DE; Schorpp, Matthias, Dipl.-Ing.,
73730 Esslingen, DE

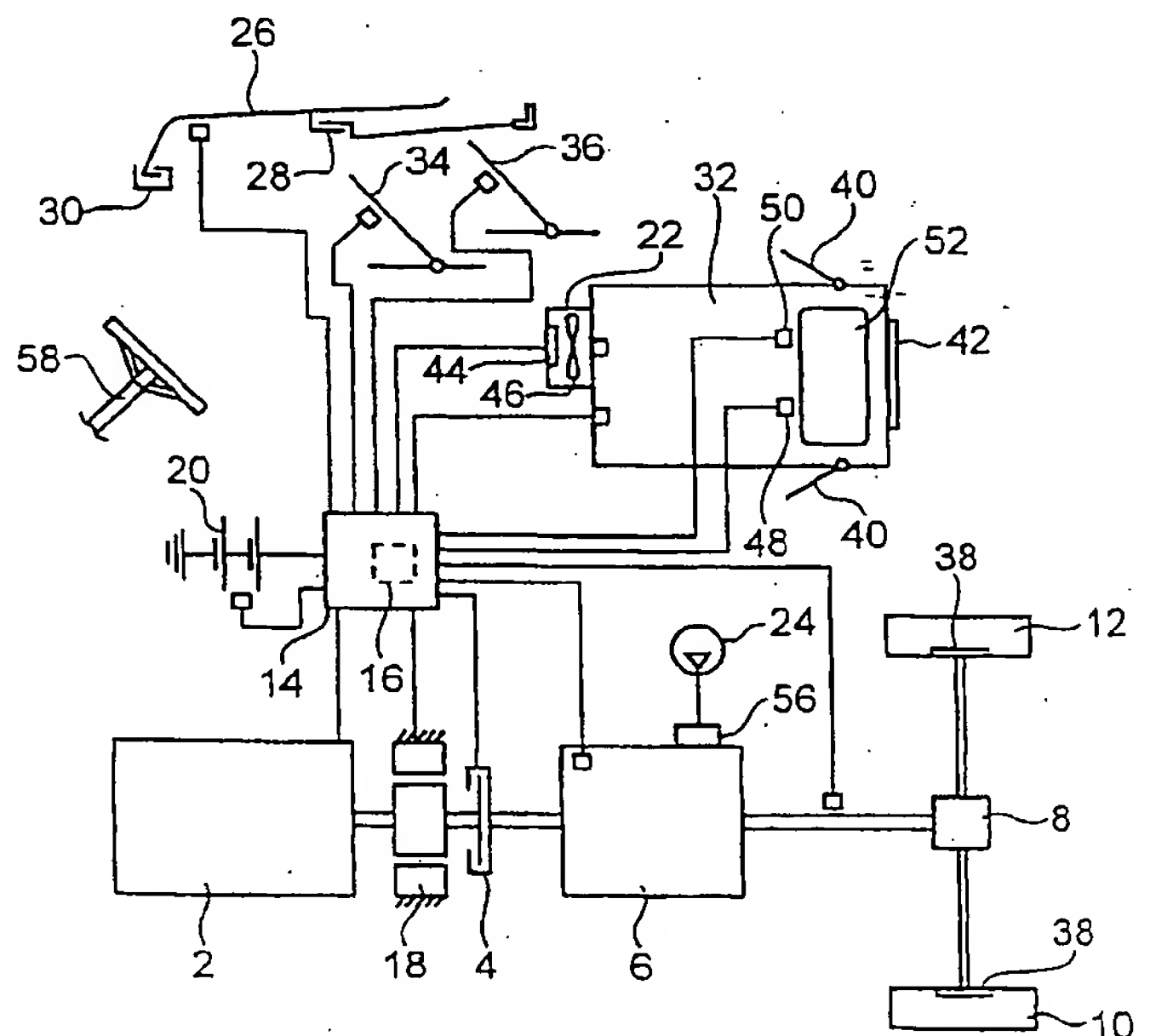
⑮ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 44 21 512 C1
DE 44 12 438 C1
DE 32 26 331 C3
DE 195 32 135 A1

Kraftfahrtechnisches Taschenbuch 19. Aufl., Robert
Bosch, VDI-Verlag, 1984;

⑤ Verfahren zum automatischen Abschalten und Anlassen eines Verbrennungsmotors

⑥ Kraftfahrzeug und Verfahren zum automatischen Abschalten und Anlassen eines Verbrennungsmotors (2) des Kraftfahrzeuges. Das automatische Abschalten des Verbrennungsmotors erfolgt in Abhängigkeit vom Betriebszustand eines Ölsystems (56) eines Fahrtriebsgetriebes (6) als Stopbedingung nur dann, wenn zusätzlich zu anderen Stopbedingungen auch die weitere Stopbedingung erfüllt ist, daß kein Defekt im Ölsystem (56) vorliegt.



DE 102 11 462 C 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum automatischen Abschalten und Anlassen eines Verbrennungsmotors gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Ein Verfahren dieser Art ist aus der DE 44 12 438 C1 bekannt. In einem ersten Verfahrensschritt wird der laufende Verbrennungsmotor über eine elektronische Steuereinrichtung durch Unterbrechung der Brennstoffzufuhr automatisch abgestellt, wenn über die Dauer einer vorgegebenen Verweilzeit bestimmte Motorstop-Bedingungen erfüllt sind. In einem zweiten Verfahrensschritt wird der zuvor abgestellte Verbrennungsmotor mittels der Steuereinrichtung wieder automatisch angelassen, wenn bestimmte Motorstart-Bedingungen erfüllt sind. Zu den Motorstop-Bedingungen gehört, daß die Fahrgeschwindigkeit des Kraftfahrzeuges unterhalb eines vorgegebenen Wertes liegt, vorzugsweise 0 oder mindestens kleiner als eine vorgebbare Grenzgeschwindigkeit von z. B. 0,5 km/h ist, und die Motordrehzahl bei geschlossener Fahrtriebskupplung unterhalb eines vorgegebenen Wertes liegt. Zu den Motorstart-Bedingungen gehören mindestens, daß kein Getriebe-
gang eingelegt und daß das Kupplungspedal angetippt ist, oder daß gemäß einer anderen Ausführungsform kein Getriebe-
gang eingelegt ist und die Motortemperatur über einen vorgegebenen Wert angestiegen ist.

[0003] Ein Verfahren dieser Art und eine entsprechende Start-Stop-Automatikeinrichtung sind auch aus der DE 44 21 512 C1 bekannt. In Abhängigkeit von der Betätigung eines Fahrpedals und eines Kupplungspedals werden eine Kraftstoffpumpe und ein Anlasser eines Verbrennungsmotors aktiviert oder stillgesetzt. Bei nicht ausgelenktem Fahrpedal und nicht getretenem Kupplungspedal wird die Kraftstoffpumpe vorzugsweise nach Ablauf einer Wartezeit von drei bis fünf Sekunden abgeschaltet. Zu weiteren Abschaltbedingungen kann gehören, dass die Temperatur des Verbrennungsmotors größer als eine zuvor festgelegte Betriebstemperatur von vorzugsweise 40 Grad Celsius ist. Eine ausgeschaltete Kraftstoffpumpe wird dann wieder eingeschaltet, wenn das Fahrpedal oder das Kupplungspedal ausgelenkt und die Kurbelwellendrehzahl größer als Null und kleiner als eine untere Drehzahl ist oder wenn ein vorgegebener negativer Gradient der Kurbelwellendrehzahl nicht unterschritten wird, und die augenblickliche Kurbelwellendrehzahl kleiner als eine zuvor festgelegte Drehzahl, vorzugsweise kleiner als 100 Umdrehungen pro Minute ist. Der Anlasser wird eingeschaltet und der Verbrennungsmotor gestartet, wenn die Kurbelwellendrehzahl gleich Null, das Fahrpedal ausgelenkt und das Kupplungspedal vollständig getreten ist.

[0004] Aus der DE 32 26 331 C3 ist ebenfalls ein Verfahren dieser Art bekannt, bei dem Betriebszustände verschiedener Kraftfahrzeugaggregate zur Beurteilung der Erfüllung vorgegebener Bedingungen ermittelt und ein Verbrennungsmotor automatisch abgeschaltet bzw. wieder gestartet wird. Der Verbrennungsmotor wird abgeschaltet, wenn die automatische Start/Stop-Funktion aktiviert ist, die Motordrehzahl gleich oder kleiner als 850 Umdrehungen pro Minute ist, das Kupplungspedal nicht bis zu einer getretenen Stellung oder mehr durchgetreten ist, kein Links- bzw. Rechtsabbiegesignal abgegeben wird, Frontscheinwerfer, Scheibenwischer und Nebelscheinwerfer inaktiv sind, die Motorkühlwassertemperatur in einem bestimmten Temperaturbereich von beispielsweise 75 Grad Celsius bis 105 Grad Celsius liegt, der Magnetschalter einer Klimaanlage abgeschaltet bzw. geöffnet ist, nach dem letzten Anlassen durch die Start/Stop-Funktion eine vorgegebene Zeitdauer von z. B. vier Sekunden verstrichen ist, sich das Kraftfahrzeug im

Stillstand befindet, der Verbrennungsmotor nicht im Leerlauf betrieben wird und die Steigung bzw. daß Gefälle einen vorgegebenen Wert von z. B. 2 Grad nicht überschreitet. Der Verbrennungsmotor wird automatisch wieder angelassen, wenn die automatische Start/Stop-Funktion aktiviert ist, die Motordrehzahl unter einer Solldrehzahl von z. B. 50 Umdrehungen pro Minute oder weniger liegt, der Generator keinen Strom erzeugt und das Kupplungspedal voll durchgetreten ist.

[0005] Ein Verfahren dieser Art und ein entsprechendes Kraftfahrzeug sind auch aus der DE 195 32 135 A1 bekannt. Es enthält eine Stop-Start-Automatik zum Abschalten und Anlassen des Verbrennungsmotors eines Kraftfahrzeuges in Abhängigkeit von Stopbedingungen bzw. von Startbedingungen. Als Startbedingungen sind erwähnt Nulllast, Schiebetrieb, Leerlauf des Antriebsaggregats (d. h. Drehzahl unterhalb eines bestimmten niedrigen Wertes), Stillstand des Kraftfahrzeuges (d. h. Fahrgeschwindigkeit unterhalb eines bestimmten kleinen Wertes von z. B. 4 km/h), Antriebsaggregat ausgekuppelt, kein Gang eingelegt, die Kraftfahrzeugbremse ist betätigt, Betätigung eines Stopschalters, Betriebstemperatur des Antriebsaggregates erreicht und/oder der Ladezustand einer Batterie für weitere Startbedingungen ausreichend geladen. Das Stoppen des Antriebsaggregates bzw. des Verbrennungsmotors kann entweder sofort bei Eintritt der Stopbedingung (d. h. mit sehr kurzer Reaktionszeit) oder verzögert (z. B. mit einer Reaktionszeit von einigen Sekunden) erfolgen. In die Stopbedingungen können auch Größen eingehen, welche die Fahrgeschichte betreffen, z. B. kann es erforderlich sein, daß das Fahrzeug seit dem letzten Stoppen des Verbrennungsmotors wenigstens einmal gefahren ist. Auch ist es möglich aus der vorausgegangenen Fahrcharakteristik zu erkennen, ob sich das Fahrzeug im Stadtverkehr, in einem Stop-and-go-Verkehr einer Verkehrsstauung oder im Überlandverkehr befindet. Die Reaktionszeit kann adaptiv variabel sein in Abhängigkeit von Einzel- oder Betriebsbedingungen oder der Fahr-Vorgeschichte. Z. B. kann in dem Fall, daß in der nahen Vergangenheit das Kraftfahrzeug an vielen Ampeln anhalten musste, die Reaktionszeit automatisch verkürzt werden oder im gegenteiligen Fall verlängert werden. Die Stopbedingungen können allein oder in Unterkombination und auch in Gesamtkombination (UND-Funktion) vorliegen. Als Startbedingungen, die allein oder in Unterkombination oder Gesamtkombination (UND-Funktion) vorliegen können, sind erwähnt: Betätigung des Fahrpedals, Lösen der Kraftfahrzeugbremse, Betätigung der Kupplung, Berühren oder Bewegen eines Gangschalthebels, Einlegen eines Ganges, Betätigen eines Startschalters. Ferner können weitere Startbedingungen gefordert werden, z. B. daß der Motor stillsteht und/oder zuvor durch automatischen Stop abgeschaltet worden ist. Ein "Notstart" kann ausgelöst werden, wenn z. B. die Temperatur des Verbrennungsmotors unter die Betriebstemperatur abnimmt oder der Ladezustand der Batterie unter einen Grenzwert absinkt, jedoch z. B. zur Stromversorgung von Klimaanlage, Servoantrieben, Pumpen oder anderen Hilfsmaschinen benötigt wird.

[0006] Durch die Erfindung soll die Aufgabe gelöst werden, verbrennungsmotorische Antriebssysteme weiterzuentwickeln und die Betriebssicherheit und den Fahrkomfort zu erhöhen.

[0007] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

[0008] Weitere Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

[0009] Demgemäß betrifft die Erfindung ein Verfahren zum automatischen Abschalten und Anlassen eines Verbrennungsmotors eines Kraftfahrzeuges mittels einer Stop-Start-

Einrichtung, durch welche der Verbrennungsmotor, nach dem Anlassen des Verbrennungsmotors durch eine Person und einem Fahren des Kraftfahrzeuges mit angelassenem Verbrennungsmotor, beim Anhalten des Kraftfahrzeuges und dem als UND-Funktion gleichzeitigen Vorliegen von bestimmten Stopbedingungen, zu welchen mindestens das Betätigen einer Kraftfahrzeugbremse und ein Fahrzeugstillstand oder eine dem Fahrzeugstillstand angenäherte niedrige Fahrzeuggeschwindigkeit gehören, automatisch abgeschaltet wird, und danach bei als UND-Funktion gleichzeitigem Vorliegen von bestimmten Startbedingungen automatisch wieder angelassen wird, wobei das automatische Abschalten des Verbrennungsmotors durch eine Stop-Funktion und das danach stattfindende automatische Anlassen des Verbrennungsmotors durch eine Start-Funktion der Stop-Start-Einrichtung erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß das automatische Abschalten des Verbrennungsmotors durch die Stop-Funktion der Stop-Start-Einrichtung in Abhängigkeit vom Betriebszustand eines Ölsystems eines Fahrtriebsgetriebes als weitere Stopbedingung erfolgt, die als UND-Funktion gleichzeitig mit allen anderen Stopbedingungen erfüllt sein muß, wobei das automatische Abschalten des Verbrennungsmotors unterbleibt, wenn zwar alle anderen Stopbedingungen, jedoch nicht diese weitere Stopbedingung erfüllt ist, und wobei das Ölsystem mindestens eine Ölpumpe und/oder einen Druckspeicher enthält.

[0010] Das Ölsystem kann zur Schmierölversorgung und/oder zur hydraulischen Betätigung von Elementen des Fahrtriebsgetriebes und/oder als hydraulisches Bremssystem und/oder als hydraulische Lenkkraftverstärkung ausgebildet ist. Ein Ölsystem mit Ölpumpe ist u. a. aus dem Fachbuch "Kraftfahrtechnisches Taschenbuch", 19. Auflage, Robert Bosch, VDI Verlag, 1984, S. 628, bekannt.

[0011] Ein weiteres Merkmal der Erfindung ist, daß die weitere Stopbedingung darin besteht, daß sie nur dann erfüllt ist, wenn kein Defekt der Ölpumpe und/oder des Druckspeichers vorliegt.

[0012] Zur Erkennung eines Defekts der Ölpumpe ist im Kraftfahrzeug vorzugsweise ein Öldrucksensor und/oder Rotation detektierender Sensor und/oder ein Drehzahlsensor vorgesehen, welcher detektiert, ob die Ölpumpe im eingeschalteten Zustand tatsächlich funktioniert.

[0013] Ein weiteres Merkmal der Erfindung ist, daß die weitere Stopbedingung darin besteht, daß sie nur dann erfüllt ist, wenn der Öldruck im Ölsystem einen vorbestimmten Mindestwert hat.

[0014] Zur Detektierung des Öldruckes ist im Kraftfahrzeug vorzugsweise mindestens ein Öldrucksensor vorgesehen.

[0015] Die weitere Stopbedingung kann z. B. auch dann erfüllt sein, wenn kein Defekt der Ölpumpe vorliegt und gleichzeitig der Öldruck im Ölsystem einen vorbestimmten Mindestwert hat.

[0016] Ein weiteres Merkmal der Erfindung ist, daß der Öldruck im Ölsystem detektiert wird, und daß der automatisch abgeschaltete Verbrennungsmotor vorzeitig automatisch wieder angelassen wird, bevor alle Startbedingungen als UND-Funktion gleichzeitig vorliegen, wenn nach dem automatischen Abschalten des Verbrennungsmotors die Detektion ergibt, daß der Öldruck im Ölsystem unter einen vorbestimmten Mindestwert abgefallen ist oder schneller als mit einer vorbestimmten Druckabfallgeschwindigkeit abfällt.

[0017] Ein weiteres Merkmal der Erfindung ist, daß das automatische Abschalten und/oder das automatische Anlassen des Verbrennungsmotors in Abhängigkeit von dem jeweiligen Betriebszustand einer Motorhaube als weitere Stopbedingung bzw. Abschaltbedingung erfolgt, die als

UND-Funktion jeweils gleichzeitig mit den anderen Stopbedingungen bzw. Startbedingungen vorliegen muß für das automatische Anlassen bzw. Abschalten des Verbrennungsmotors.

[0018] Ein weiteres Merkmal der Erfindung ist, daß alle Kraftfahrzeugtüren von der Stop-Start-Einrichtung überwacht werden, ob sie geschlossen oder offen sind, und daß zu den Startbedingungen gehört, daß alle Kraftfahrzeugtüren geschlossen sind, so daß ein automatisches Anlassen des Verbrennungsmotors unterbleibt, wenn mindestens eine Kraftfahrzeugtür offen ist.

[0019] Ein weiteres Merkmal der Erfindung ist, daß die Fahrzeugtüren des Kraftfahrzeuges von der Stop-Start-Einrichtung überwacht werden, ob sie offen oder geschlossen sind, und daß zu den Startbedingungen gehört, daß die Fahrzeugtüren nicht geöffnet wurden, während der Verbrennungsmotor automatisch abgeschaltet war, wobei durch Öffnen einer oder mehrerer Fahrzeugtüren, während der Verbrennungsmotor in seiner automatisch abgeschalteten Phase ist, automatisch ein Startverbotssignal erzeugt wird, welches die Funktion der Stop-Start-Einrichtung außer Funktion setzt und dadurch der Verbrennungsmotor nicht mehr automatisch startbar ist, sondern nur durch einen Neustart durch eine Person ohne die Funktion der Stop-Start-Einrichtung, die erst danach wieder funktionsbereit ist oder funktionsbereit schaltbar ist durch eine Person.

[0020] Ein weiteres Merkmal der Erfindung ist, daß die Fahrertür des Kraftfahrzeuges von der Stop-Start-Einrichtung überwacht wird, ob sie offen oder geschlossen ist, und daß zu den Startbedingungen gehört, daß die Fahrertür nicht geöffnet wurde, während der Verbrennungsmotor automatisch abgeschaltet war, wobei durch Öffnen der Fahrertür, während der Verbrennungsmotor in seiner automatisch abgeschalteten Phase ist, automatisch ein Startverbotssignal erzeugt wird, welches die Funktion der Stop-Start-Einrichtung außer Funktion setzt und dadurch der Verbrennungsmotor nicht mehr automatisch startbar ist, sondern nur durch einen Neustart durch eine Person ohne die Funktion der Stop-Start-Einrichtung die erst danach wieder funktionsbereit ist oder funktionsbereit schaltbar ist durch eine Person.

[0021] Ein weiteres Merkmal der Erfindung ist, daß das automatische Abschalten des Verbrennungsmotors zusätzlich in Abhängigkeit von der weiteren Stopbedingung erfolgt, daß ein Stop-Freigabe-Zustand einer Klimatisiereinrichtung vorliegt, welche zur Klimatisierung des Kraftfahrzeug-Personenraumes ein mit dem Verbrennungsmotor antriebsmäßig verbundenes oder verbindbares Aggregat in Form eines Kältemittel-Kompressors und/oder eines Gebläses aufweist.

[0022] Die Erfindung wird im folgenden mit Bezug auf die Zeichnungen anhand von bevorzugten Ausführungsformen als Beispiele beschrieben. In den Zeichnungen zeigen

[0023] Fig. 1 Details eines Kraftfahrzeuges nach der Erfindung,

[0024] Fig. 2 eine Seitenansicht eines Kraftfahrzeuges nach der Erfindung,

[0025] Fig. 3 ein Diagramm eines Verfahrens nach der Erfindung,

[0026] Fig. 4 ein Diagramm eines weiteren Verfahrens nach der Erfindung,

[0027] Fig. 5 ein Diagramm eines weiteren Verfahrens nach der Erfindung.

[0028] Fig. 1 zeigt einen Verbrennungsmotor 2, der über eine schaltbare Kupplung 4 und ein manuell schaltbares oder automatisch schaltbares oder automatisches Fahrtriebsgetriebe 6 und ein Differentialgetriebe 8 Kraftfahrzeugräder 10 und 12 antreibt. Eine elektronische Steuereinrichtung 14 für den Verbrennungsmotor 2 ist mit ihm und

vorzugsweise auch mit dem Getriebe 6 je steuerungsmäßig verbunden, insbesondere, wenn es ein schaltbares Getriebe 6 oder ein Automatikgetriebe ist. Ferner ist sie vorzugsweise auch mit der schaltbaren Kupplung 4 steuerungsmäßig verbunden. Die elektronische Steuereinrichtung 14 enthält auch eine Stop-Start-Einrichtung 16 der hier beschriebenen Art zum automatischen Abschalten und Anlassen des Verbrennungsmotors 2 in Abhängigkeit von den hier beschriebenen Stopbedingungen und Startbedingungen.

[0029] Fig. 1 zeigt ferner eine elektrische Maschine 18, welche von der elektronischen Steuereinrichtung 14 ansteuerbar ist, um als elektrischer Motor den Verbrennungsmotor 2 zu starten. Vorzugsweise ist die elektrische Maschine 18 auch als Generator betreibbar zur Erzeugung von Strom für eine Bordbatterie 20. Diese dient zur Stromversorgung der elektrischen Maschine 18 beim Start des Verbrennungsmotors 2 und zur Stromversorgung von Hilfsaggregaten wie beispielsweise einer Klimaanlage 22 für den Fahrzeuginnenraum und mindestens einer Pumpe 24 zur Erzeugung von Hydraulikdrücken zur Betätigung der Fahrtriebskupplung 4 und/oder zur Betätigung von Schaltkupplungen im Getriebe 6 und/oder zur Zirkulation von Kühlflüssigkeit oder Schmierflüssigkeit des Getriebes 6.

[0030] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung erfolgt das automatische Abschalten und/oder das automatische Anlassen des Verbrennungsmotors 2 in Abhängigkeit von dem jeweiligen Betriebszustand einer Motorhaube 26. Zu den Startbedingungen für ein automatisches Anlassen des Verbrennungsmotors 2 gehört, daß als UND-Funktion gleichzeitig die Motorhaube in Schließstellung sein muß, oder, gemäß einer anderen Ausführungsform, in einer Verriegelungsstellung sein muß.

[0031] Gemäß einer besonderen Ausführungsform kann die Motorhaube 26 zwei Verriegelungsstufen 28 und 30 aufweisen, von welchen die erste Verriegelungsstufe 28 die Motorhaube 26 in ihrer vollständig geschlossenen Schließstellung verriegelt und vom Personeninnenraum 32 aus betätigbar ist, und die zweite Verriegelungsstufe 30 die Motorhaube 26 in einer leicht geöffneten, der vollständig geschlossenen Schließstellung soweit angenäherten Teil-Offenstellung verriegelt, daß die Hand einer erwachsenen Person nicht durch den Öffnungsspalt in den Motorraum gelangen kann. Zu den Startbedingungen für ein automatisches Anlassen des Verbrennungsmotors 2, die als UND-Funktion gleichzeitig vorliegen müssen, gehört, daß die Motorhaube 26 in der vollständigen Schließstellung oder mindestens in der Teil-Offenstellung ist und gleichzeitig durch mindestens eine der beiden Verriegelungsstufen 28, 30 verriegelt ist.

[0032] Ferner zeigt die Erfindung ein Gaspedal 34 für den Verbrennungsmotor 2 und ein Bremspedal 36 für die Fahrzeugbremse 38.

[0033] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung werden alle Kraftfahrzeugtüren 40, insbesondere die Fahrertür, von der Stop-Start-Einrichtung 16 überwacht, ob sie geschlossen oder offen sind. Das automatische Abschalten und/oder das automatische Anlassen des Verbrennungsmotors 2 erfolgt in Abhängigkeit davon, ob alle Kraftfahrzeugtüren geschlossen sind oder mindestens eine Kraftfahrzeugtür offen ist. Zu den Startbedingungen, welche als UND-Funktion gleichzeitig erfüllt sein müssen, gehört vorzugsweise, daß alle Kraftfahrzeugtüren 40 geschlossen sind, so daß ein automatisches Anlassen des Verbrennungsmotors unterbleibt, wenn mindestens eine Kraftfahrzeugtür offen ist.

[0034] Eine Kofferraumtür oder Kofferraumdeckel 42 ist vorzugsweise in gleicher Weise in die Stop-Bedingungen und/oder Start-Bedingungen einbezogen wie die Fahrzeugtüren 40. Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfin-

dung ist das automatische Abschalten des Verbrennungsmotors 2 von der weiteren Stop-Bedingung abhängig, daß eine Stop-Freigabe von einer Klimaeinrichtung 22 vorliegt, welche zur Klimatisierung des Kraftfahrzeug-Personenraumes 32 ein beispielsweise mit dem Verbrennungsmotor antriebsmäßig verbundenes oder verbindbares Aggregat in Form eines Kältemittel-Kompressors 44 und/oder eines Gebläses 46 aufweist. Wenn die Klimatisiereinrichtung 22 lediglich ein Gebläse 46 aufweist, dient dies lediglich zur Förderung von Frischluft aus der Außenatmosphäre in den Personenraum 32. Es dient jedoch je nach Klimaeinstellung zur Förderung von Frischluft, Kühlluft oder Warmluft, wenn die Klimatisiereinrichtung 22 eine Klimaanlage ist und der Kältemittel-Kompressor 44 vorgesehen ist.

[0035] Ein Temperatur-Sensor 48 der Stop-Start-Einrichtung 16 detektiert im Personenraum 32 die Temperatur zur Aufrechterhaltung einer für den Fahrer und gegebenenfalls auch für Mitfahrer angenehmen Temperatur. Ein Feuchtigkeitssensor 50 der Stop-Start-Einrichtung 16 detektiert im Personenraum 32 die Luftfeuchtigkeit zur Aufrechterhaltung einer Luftfeuchtigkeit, bei welcher die Fahrzeugscheiben 52, insbesondere die Windschutzscheibe, nicht beschlagen können. Ein Beschlagen der Windschutzscheibe wäre ein gefährlicher Fahrzustand, wenn der Motor automatisch startet.

[0036] Gemäß einer weiteren Ausführungsform erfolgt das automatische Abschalten des Verbrennungsmotors 2 durch die Stop-Start-Einrichtung 16 auch in Abhängigkeit vom Betriebszustand eines Ölsystems 56 für das Getriebe 6 (Schaltelemente-Betätigung und/oder Kühllöl) und/oder für ein Lenksystem 58 des Kraftfahrzeuges als weitere Stop-Bedingung, die als UND-Funktion gleichzeitig mit allen anderen Stop-Bedingungen erfüllt sein muß. Das automatische Abschalten des Verbrennungsmotors 2 unterbleibt, wenn zwar alle anderen Stop-Bedingungen, jedoch nicht diese weitere Stop-Bedingung erfüllt ist. Das Ölsystem enthält mindestens eine Ölpumpe 24.

[0037] Fig. 3 zeigt auf der horizontalen Achse die Zeit und auf der Vertikalachse verschiedene Startbedingungen für ein automatisches Anlassen des Verbrennungsmotors nach einem automatischen Abschalten des Verbrennungsmotors durch die Stop-Start-Einrichtung. Im Zeitpunkt t0 befindet sich der Verbrennungsmotor im automatisch abgeschalteten Zustand oder wird automatisch abgeschaltet. Zum Zeitpunkt t1 ist mindestens eine Kraftfahrzeugtür offen, was durch eine Diagrammlinie "S1" dargestellt ist. Gleichzeitig mit dem Öffnen der Tür erfolgt zum Zeitpunkt t1 eine Startverbotsfunktion, was durch eine Diagrammlinie "S2" gezeigt ist und ein Blockieren der Startfunktion der Stop-Start-Einrichtung bei t1 zur Folge hat. Zum Zeitpunkt t2 sind alle Türen wieder geschlossen, womit auch das Startverbot entfällt. Danach entsteht zum Zeitpunkt t3 ein Startwunsch durch einen Fahrer des Kraftfahrzeuges, was durch eine Diagrammlinie "S3" dargestellt ist. Der Startwunsch kann beispielsweise vom Fahrer dadurch der Stop-Start-Einrichtung 16 mitgeteilt werden, daß er die Fahrzeugbremse löst und/oder, Gas gibt und/oder indem er ein Gangwählelement oder ein anderes Startelement berührt oder betätigt, abhängig von der jeweiligen Ausführungsform des Kraftfahrzeuges und der Steuereinrichtung 14. Wenn hierbei alle anderen vorgesehenen Startbedingungen erfüllt sind, erfolgt jetzt zum Zeitpunkt t3 entweder gleichzeitig oder verzögert, je nach Ausführungsform, das automatische Anlassen des Verbrennungsmotors durch die Stop-Start-Einrichtung 16.

[0038] Die Ausführungsform nach Fig. 3 hat den Vorteil, daß der Motor nicht automatisch startet, wenn der Fahrer seinen Startwunsch als Startbedingung der Stop-Start-Einrichtung mitteilt, obwohl eine Fahrzeugtür offen ist, z. B.

wenn ein Kind aussteigt.

[0039] Fig. 4 zeigt wieder eine horizontale Zeitachse t und eine vertikale Situationsachse oder Signalachse S.

[0040] Zum Zeitpunkt t1 wird eine Kraftfahrzeugtür geöffnet, was durch eine Diagrammlinie "S1" gezeigt ist. Damit wird ein Startverbot erzeugt, was durch eine Diagrammlinie "S2" dargestellt ist und z. B. durch ein Startverbotsignal realisierbar ist, das ein Blockieren der Startfunktion oder Ausschalten der Stop-Start-Einrichtung bewirkt. Danach erfolgt zum Zeitpunkt t3 ein Startwunsch des Fahrers, was durch eine Diagrammlinie "S3" dargestellt ist, zu einem Zeitpunkt, zu welchem das Startverbot "S2" noch besteht, da noch mindestens eine Kraftfahrzeugtür offen ist entsprechend der Diagrammlinie "S1". Die Stop-Start-Einrichtung ist derart ausgebildet, daß in diesem Fall (anders als in Fig. 3) das Schließen aller Türen das Startverbot "S2" nicht aufhebt. Da somit diese Startbedingung nicht erfüllt ist, wird der Motor von der Stop-Start-Einrichtung nicht automatisch angelassen, obwohl der Startwunsch "S3" noch vorliegt. Die Stop-Start-Einrichtung ist derart ausgebildet, daß sie in diesem Fall den Verbrennungsmotor nicht mehr automatisch anlassen kann, selbst dann nicht, wenn alle Startbedingungen erfüllt sind. Der Verbrennungsmotor kann jetzt nur dadurch neu angelassen und damit gestartet werden, daß der Fahrer einen vollständigen Neustart des Verbrennungsmotors durchführt, indem er den Verbrennungsmotor mit dem Zündschlüssel oder einem anderen Zündelement zum Zeitpunkt t4 entsprechend der Diagrammlinie S4 neu startet.

Beispiel für Fig. 4

[0041] Der Fahrer hält das Kraftfahrzeug an, wobei der die Bremse betätigt. Das Kind steigt aus und lässt die Tür offen. Der Fahrer lehnt sich zur Seite oder dreht sich nach hinten, um die Fahrzeugtür zu schließen. Dabei geht er versehentlich von der Bremse. Jetzt würde im Falle von Fig. 3 der Motor von der Stop-Start-Einrichtung automatisch angelassen und damit gestartet werden, sobald die Fahrzeugtür geschlossen ist. Damit würde bei einem automatischen Getriebe das Kraftfahrzeug ungewollt anfahren, was zu einem Unfall, beispielsweise an einer Kreuzung, führen könnte. Die gleiche Situation gemäß Fig. 4 tritt auch dann ein, wenn das Kind die Fahrzeugtür selbst schließt, jedoch der Fahrer vorher versehentlich die Fahrzeugbremse gelöst hat. Der Begriff "Bremse" wird hier allgemein für die normale Fahrzeugbremse verwendet wie auch für eine manuell oder durch Fußbetätigung feststellbare Bremse.

[0042] Fig. 5 zeigt ein Diagramm für ein Verfahren bzw. ein Kraftfahrzeug gemäß der Erfindung, in welchem zum Zeitpunkt t0 der Verbrennungsmotor von der Stop-Start-Einrichtung 16 automatisch abgeschaltet wurde. Zur Zeit t1 wird die Fahrertür geöffnet entsprechend der Linie S1, wodurch automatisch gleichzeitig ein Startverbotsignal gemäß Linie S2 gesetzt wird. Damit wird die automatische Stop-Start-Funktion über den Zeitpunkt t2 hinaus, zu dem die Fahrertür wieder geschlossen wird, außer Kraft gesetzt, so daß der Motor zum weiteren Zeitpunkt t3 nicht automatisch gestartet wird, obwohl zu diesem Zeitpunkt entsprechend der Linie S3 ein Fahrerwunsch zum Starten vorliegt und damit mit Ausnahme der Startbedingung für die Fahrertür alle sonstigen Startbedingungen erfüllt sind. Der Verbrennungsmotor kann in dieser Situation nicht mehr automatisch, sondern nur noch durch eine Person entsprechend der Linie S4 manuell mittels Zündschlüssel oder Funkgerät neu gestartet werden, ohne die Funktion der Stop-Start-Einrichtung. Dadurch wird vermieden, daß, nachdem der Fahrer aus dem Kraftfahrzeug ausgestiegen ist, Kinder unbeabsichtigt, beispielsweise durch Lösen der Bremse oder Betätigen des

Gaspedals 34, den Verbrennungsmotor starten. Dies zeigt, daß auch Ausführungen der Erfindung möglich sind, bei welchen nicht alle Fahrzeugtüren, sondern nur die Fahrertür überwacht und ihr Zustand als Startbedingung und/oder als Stopbedingung berücksichtigt wird.

[0043] Um bei Zwischenstops, wenn das Kraftfahrzeug steht, unnötigen Kraftstoffverbrauch zu reduzieren, wird über die elektronische Steuereinrichtung 14 bzw. der Stop-Start-Einrichtung 16 ein automatischer Stop-Start-Betrieb des Verbrennungsmotors 2 gesteuert. Die Funktion wird anhand einer Prioritätenliste durchgeführt. Oberste Priorität hat die Sicherheit, gefolgt von Komfort und maximaler Kraftstoffeinsparung.

[0044] Bei der Entscheidung für ein "automatisches Abschalten" des Verbrennungsmotors muß mindestens eine, vorzugsweise mehrere der in der Patentanmeldung genannten Stopbedingungen, optimalerweise alle Stopbedingungen, jeweils in UND-Verknüpfung gleichzeitig erfüllt sein, beispielsweise:

1. Motorhaube geschlossen.
2. Kraftfahrzeug steht, wobei die Fahrzeuggeschwindigkeit gleich null oder null angenähert ist, beispielsweise kleiner oder gleich 0,5 km/h beträgt.
3. Gaspedal nicht betätigt.
4. Bremsenelement, z. B. Bremspedal oder eine manuell feststellbare Bremse oder eine Fuß-Feststellbremse, ist betätigt.
5. Alle Fahrzeugtüren und vorzugsweise auch eine Kofferraumtür oder ein Kofferraumdeckel, oder mindestens die Fahrertür, sind geschlossen.
6. Im Falle eines Automatikgetriebes steht der Wählhebel auf einer Fahrstellung, z. B. D, oder auf einer Neutralstellung, z. B. N.
7. Die Temperatur der Abgasanlage (z. B. Katalysatortemperatur) hat ihren Betriebswert erreicht.
8. Der Verbrennungsmotor (Öltemperatur und Kühlwassertemperatur) hat seine Betriebstemperatur erreicht.
9. Das Getriebe bzw. das Getriebeöl hat Betriebstemperatur erreicht und die Druckversorgung und damit die Schaltbarkeit des Getriebes sowie die Vermeidung einer Überhitzung im Getriebe ist auch bei ausgeschaltetem Motor sichergestellt.
10. Von der Klimasteuerung einer Klimatisiereinrichtung, z. B. Kühlgebläse und/oder Klimaanlage des Kraftfahrzeuges liegt eine Freigabe vor, durch welche sichergestellt ist, daß beispielsweise die Luftfeuchtigkeit im Kraftfahrzeug in Ordnung ist, die Fahrzeugscheiben nicht beschlagen können, und die Temperatur im Fahrzeuginnenraum innerhalb eines akzeptablen Toleranzbereiches liegt.
11. Es liegt eine Freigabe durch eine Batterie-Kontrolleinrichtung vor, durch welche beispielsweise sichergestellt wird, daß der Ladezustand der Fahrzeugbatterie ausreichend gut ist, um einen automatischen oder manuellen Neustart des Verbrennungsmotors sicherzustellen und auch ausreichend gut ist, um gegebenenfalls vorhandene andere Stromverbraucher des Kraftfahrzeuges während der Stopphase ausreichend mit Strom zu versorgen.
12. Eine gegebenenfalls vorgesehene, und gegebenenfalls variable, Verzögerungszeit vor dem Aktivieren des Motorstops (Abschalten des Verbrennungsmotors) ist abgelaufen, ohne daß der Fahrer einen Startwunsch an die Antriebseinrichtung mitgeteilt hat, z. B. durch Lösen der Bremse und/oder Gasgeben und/oder Berühren oder Betätigen eines Gangwahlelementes. Eine

vorgesehene Verzögerungszeit für das Abschalten des Verbrennungsmotors dient beispielsweise als Rangierschutz, z. B. vor dem Einlegen eines Rückwärtsganges, damit der Verbrennungsmotor nicht automatisch abgeschaltet wird, wenn das Fahrzeug nicht an einer Straßenampel oder in einem Stadtverkehr anhält, sondern zum Rangieren oder Rückwärtsfahren angehalten wurde. Durch die Möglichkeit, die Verzögerungszeit zu verkürzen oder zu überspringen, indem der Fahrer des Kraftfahrzeuges seinen Fahrwunsch der Antriebseinrichtung mitteilt, beispielsweise durch Berühren eines Getriebe-Wählhebels oder eines anderen Elements, wird auch ein zügiges Wiederauffahren bei kurzen Stops, z. B. beim Abbiegen während Gegenverkehr ermöglicht.

13. Ein Ein-Aus-Schalter zum wahlweisen manuellen Einschalten und Ausschalten der Stop-Start-Funktion ist im Einschalt-Zustand, nicht im Ausschalt-Zustand.

Vorteile

[0045] Durch die Funktionen der Ziffern 1 bis 6 und 12 wird die notwendige Sicherheit (Schutz vor Fehlbedienung) und eine komfortable, einfache sowie intuitive Bedienung des Kraftfahrzeuges bzw. dessen Funktionen gewährleistet. Durch Ziffer 12 wird die Funktion entsprechend dem Fahrerwunsch, der Fahrweise, dem gewünschten Geschwindigkeitsprofil und der Fahrstrecke optimiert. Durch die Ziffern 7, 8 und 9 werden unnötig Kaltstarts und damit Verbrauchs-, Abgas- und Verschleißnachteile verhindert. Durch 11 wird eine Verschlechterung der Verfügbarkeit und der Zuverlässigkeit des Startvorganges des Kraftfahrzeuges verhindert. Durch 10 wird verhindert, daß eine unangenehm hohe Luftfeuchtigkeit im Personenraum des Kraftfahrzeuges entsteht und/oder die Fahrzeugscheiben feucht beschlagen und dadurch der Fahrer die Sicht verliert.

[0046] Die genannte Verzögerungszeit zum automatischen Abschalten des Verbrennungsmotors bei einem Fahrzeugstop ist vorzugsweise variabel und wird vorzugsweise aufgrund folgender Parameter beeinflusst, wobei eine kurze Verzögerungszeit ein frühes Abschalten des Verbrennungsmotors, und eine große Verzögerungszeit ein späteres Abschalten des Verbrennungsmotors bedeutet:

1. Aufgrund der Auswahl eines Betriebsmodus durch den Fahrer, z. B. über einen Economy-Wahlschalter oder -Wahltaster. Hierbei kann eine Aktivierung am Economy-Wählelement eine kleine Verzögerungszeit und eine Deaktivierung am Economy-Wählelement eine große Verzögerungszeit bewirken, wobei die Verzögerungszeit bis hin zu unendlich einstellbar sein kann.
2. Aufgrund der vorausgegangenen Fahrweise: Sportlicher Fahrer mit großen Pedalgradienten (große und/oder häufige Pedalbewegungen des Gaspedals und/oder des Bremspedals pro Zeiteinheit) ergeben eine große Verzögerungszeit, und ökonomische Fahrer mit kleinen Pedalgradienten ergeben eine kleine Verzögerungszeit.
3. Aufgrund des zurückgelegten Geschwindigkeitsprofils: Hohe Geschwindigkeiten, z. B. größer 100 km/h, Autobahn oder Landstraße, ergeben eine große Verzögerungszeit; kleine Geschwindigkeiten, z. B. kleiner 60 km/h, z. B. im Stadtverkehr oder stauender Verkehr, ergeben eine kleine Verzögerungszeit; dazwischen können mittlere Verzögerungszeiten liegen.

4. Aufgrund von Navigationsdaten eines Navigationssystems oder eines Verkehrsleitsystems oder von digitalen Straßenkarten, wobei beispielsweise Stausituationen eine kleine Verzögerungszeit ergeben können. Wenn der Verkehrsfluß blockiert ist, kann der Verbrennungsmotor, vorausgesetzt die übrigen Fahrbedingungen sind erfüllt, sofort abgeschaltet werden. Bei Abbiegesituationen und Kreuzungssituationen können große Verzögerungszeiten eingestellt werden, um ein störendes Abschalten in einer Abbiegesituation oder Kreuzungssituation zu verhindern.

5. Bremspedalwinkel: Kleine Pedalbetätigungswinkel, indem das Bremspedal wenig durchgetreten wird, können zur Einstellung einer großen Verzögerungszeit verwendet werden; große Bremspedal-Betätigungswinkel, indem das Bremspedal stark durchgetreten wird, können eine kleine Verzögerungszeit bewirken. Jedoch kann der Fahrer über das Bremspedal die Funktion intuitiv beeinflussen und steuern. Das "Bremspedal" ist hier nur ein Beispiel für jede Art von Fahrzeugbremsen-elementen und Fahrzeug-Parkblockiereinrichtungen, beispielsweise einer manuellen Fahrzeug-Feststellbremse oder einer Fuß-Feststellbremse.

[0047] Bei der Entscheidung für ein automatisches Anlassen des Verbrennungsmotors nach einem automatischen Stopvorgang muß mindestens eine oder vorzugsweise mehrere in Unterkombination oder vorzugsweise alle in der Patentanmeldung genannten Startbedingungen gleichzeitig als UND-Funktion erfüllt sein:

1. Motorhaube geschlossen: Schutz bei Wartungs- oder Werkstattarbeiten. Beispiel: Der Fahrer fährt sein Fahrzeug in die Werkstatt oder eine Garage, hält an, öffnet die Motorhauben-Verriegelung, und während der Mechaniker gerade in den Motorraum greift läßt der Fahrer das Bremspedal los, was normalerweise ein Signal für den automatischen Start und damit das automatische Wiederaufstarten des Verbrennungsmotors ist. In diesem Fall darf es nicht zu einem Motorneustart kommen.
2. Bremsbetätigungselement, z. B. Bremspedal: Bei aktivierter Fahrzeugbremse (Fußbremse, Handbremse, manuelle oder fußbetätigbare Feststellbremse) in der Stop-Phase wird unabhängig von der Bremspedalstellung bei Betätigung des Gaspedals oder beim Lösen der Fahrzeugbremse der Verbrennungsmotor gestartet. Wenn die Fahrzeugbremse in der Stopphase nicht betätigt wurde, dann gilt vorzugsweise folgender Punkt 3.
3. Bremspedal nicht betätigt (Losgelassen) oder Fahrzeuggeschwindigkeit überschreitet einen Schwellwert, z. B. 5 km/h. Dieser zweite Fall kann auftreten bei noch betätigtem Bremspedal und Losrollen des Kraftfahrzeuges aufgrund eines starken Fahrbahngefälles.
4. Es müssen alle Fahrzeugtüren geschlossen sein, vorzugsweise auch eine Kofferraumtür oder ein Kofferraumdeckel, oder mindestens die Fahrertür.
5. Bei einem Automatikgetriebe muß die Wählhebelstellung je nach Ausführungsform des Kraftfahrzeuges in einer Vorwärtsfahrstellung, z. B. D, oder auf Neutralstellung, z. B. N, oder auf Parkstellung, z. B. P, sein.
6. Fahrer-Sicherheitsgurt ist angelegt und/oder das Gurtschloß ist geschlossen: Um auszuschließen, daß der Fahrer einen ungewollten Motorstart auslöst, indem er ungewollt die Fahrzeugbremse löst und/oder das Gaspedal betätigt, beispielsweise indem der Fahrer im Fahrzeug auf den Beifahrersitz hinübrutscht, um z. B. einem anderen Fahrer Platz zu machen und dabei

von der Bremse geht, oder der auf dem Fahrersitz sitzende Fahrer sich umdreht und nach hinten schaut, beispielsweise um von einem Rücksitz etwas zu holen oder sich dort mit einem Kind beschäftigt. In solchen Fällen wird ein automatischer Motorstart erst bei Betätigung des Gaspedals ausgelöst, auch dann, wenn der Fahrer den Sicherheitsgurt nicht angelegt oder das Gurtschloß nicht geschlossen hat.

Erweiterungsmöglichkeiten

[0048] Auslösen eines Motorstops bereits in Verzögerungsphasen oder Ausrollphasen des Kraftfahrzeuges, um den Brennstoffverbrauch zu reduzieren. Voraussetzung hierfür ist jedoch, daß die Bremse und Lenkung bei abgeschaltetem Motor uneingeschränkt funktionstüchtig bleiben. Falls dies nicht möglich ist, so kann gemäß einer anderen Ausführungsform eine Zwischenlösung vorgesehen werden, bei welcher nicht erst beim vollständigen Fahrzeugstop, sondern bereits beim Ausrollen des Kraftfahrzeuges ein automatischer Motorstop erfolgt, jedoch bei anschließender Betätigung der Bremse oder der Lenkung während der Kraftfahrzeug-Ausrollphase ein sofortiger Motoreneustart automatisch erfolgt. Ferner kann vorgesehen werden, einen automatischen Motorstop nur bei aktiver hill-hold-Funktion durchzuführen, um ein Zurückrollen des Kraftfahrzeuges zu verhindern. Ferner kann gemäß einer weiteren Ausführungsform vorgesehen werden, daß ein automatischer Wiederstart des automatisch abgeschalteten Verbrennungsmotors erst bei Betätigung des Gaspedals oder eines anderen Gasbetätigungselements erfolgt, unabhängig davon, ob eine manuell (Handbremse) oder durch Fußbetätigung betätigbare Fahrzeugbremse, z. B. Feststellbremse, in Bremszustand ist oder nicht. Der Vorteil hierbei: die normale Fahrzeugbremse, welche nicht zur Feststellung des Kraftfahrzeuges dient, muß nicht ständig durch den Fuß eines Fahrers betätigt gehalten werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum automatischen Abschalten und Anlassen eines Verbrennungsmotors (2) eines Kraftfahrzeuges mit einem Ölsystem (56), welches mindestens eine Ölpumpe (24) enthält, mittels einer Stop-Start-Einrichtung (16), durch welche der Verbrennungsmotor (2), nach dem Anlassen des Verbrennungsmotors (2) durch eine Person und einem Fahren des Kraftfahrzeuges mit angelassenem Verbrennungsmotor (2) beim Anhalten des Kraftfahrzeuges und dem als UND-Funktion gleichzeitigen Vorliegen von bestimmten Stopbedingungen, zu welchen mindestens das Betätigen einer Kraftfahrzeugbremse (38) und ein Fahrzeugstillstand oder eine dem Fahrzeugstillstand angenäherte niedrige Fahrzeuggeschwindigkeit gehören, automatisch abgeschaltet wird, und danach bei als UND-Funktion gleichzeitigem Vorliegen von bestimmten Startbedingungen automatisch wieder angelassen wird, wobei das automatische Abschalten des Verbrennungsmotors (2) durch eine Stop-Funktion und das danach stattfindende automatische Anlassen des Verbrennungsmotors (2) durch eine Start-Funktion der Stop-Start-Einrichtung (16) erfolgt, **dadurch gekennzeichnet**, daß das automatische Abschalten des Verbrennungsmotors (2) durch die Stop-Funktion der Stop-Start-Einrichtung (16) in Abhängigkeit vom Betriebszustand eines Ölsystems (56) eines Fahrtriebsgetriebes (6) als weitere Stopbedingung erfolgt, die als UND-Funktion gleich-

zeitig mit allen anderen Stopbedingungen erfüllt sein muß, wobei das automatische Abschalten des Verbrennungsmotors (2) unterbleibt, wenn zwar alle anderen Stopbedingungen, jedoch nicht diese weitere Stopbedingung erfüllt ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die weitere Stopbedingung darin besteht, daß sie nur dann erfüllt ist, wenn kein Defekt der Ölpumpe (24) vorliegt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die weitere Stopbedingung darin besteht, daß sie nur dann erfüllt ist, wenn der Öldruck im Ölsystem (56) einen vorbestimmten Mindestwert hat.

4. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Öldruck im Ölsystem (56) detektiert wird, und daß der automatisch abgeschaltete Verbrennungsmotor (2) vorzeitig automatisch wieder angelassen wird, bevor alle Startbedingungen als UND-Funktion gleichzeitig vorliegen, wenn nach dem automatischen Abschalten des Verbrennungsmotors (2) die Detektion ergibt, daß der Öldruck im Ölsystem (56) unter einen vorbestimmten Mindestwert abgefallen ist oder schneller als mit einer vorbestimmten Druckabfallgeschwindigkeit abfällt.

5. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das automatische Abschalten und/oder das automatische Anlassen des Verbrennungsmotors (2) in Abhängigkeit von dem jeweiligen Betriebszustand einer Motorhaube (26) als weitere Stopbedingung bzw. Abschaltbedingung erfolgt, die als UND-Funktion jeweils gleichzeitig mit den anderen Stopbedingungen bzw. Startbedingungen vorliegen muß für das automatische Anlassen bzw. Abschalten des Verbrennungsmotors (2).

6. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß alle Kraftfahrzeugtüren (40) von der Stop-Start-Einrichtung (16) überwacht werden, ob sie geschlossen oder offen sind, und daß zu den Startbedingungen gehört, daß alle Kraftfahrzeugtüren (40) geschlossen sind, so daß ein automatisches Anlassen des Verbrennungsmotors (2) unterbleibt, wenn mindestens eine Kraftfahrzeugtür (40) offen ist.

7. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5 dadurch gekennzeichnet, daß die Fahrzeugtüren (40) des Kraftfahrzeuges von der Stop-Start-Einrichtung (16) überwacht werden, ob sie offen oder geschlossen sind, und daß zu den Startbedingungen gehört, daß die Fahrzeugtüren (40) nicht geöffnet wurden, während der Verbrennungsmotor (2) automatisch abgeschaltet war, wobei durch Öffnen einer oder mehrerer Fahrzeugtüren (40), während der Verbrennungsmotor (2) in seiner automatisch abgeschalteten Phase ist, automatisch ein Startverbotssignal erzeugt wird, welches die Funktion der Stop-Start-Einrichtung (16) außer Funktion setzt und dadurch der Verbrennungsmotor (2) nicht mehr automatisch startbar ist, sondern nur durch einen Neustart durch eine Person ohne die Funktion der Stop-Start-Einrichtung (16), die erst danach wieder funktionsbereit ist oder funktionsbereit schaltbar ist durch eine Person.

8. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5 dadurch gekennzeichnet, daß die Fahrertür (40) des Kraftfahrzeuges von der Stop-Start-Einrichtung (16) überwacht wird, ob sie offen oder geschlossen ist, und daß zu den Startbedingungen gehört, daß die Fahrertür (40) nicht geöffnet wurde, während der Verbrennungsmotor (2) automatisch abgeschaltet war, wobei

durch Öffnen der Fahrtür (40), während der Verbrennungsmotor (2) in seiner automatisch abgeschalteten Phase ist, automatisch ein Startverbotssignal erzeugt wird, welches die Funktion der Stop-Start-Einrichtung (16) außer Funktion setzt und dadurch der Verbrennungsmotor (2) nicht mehr automatisch startbar ist, sondern nur durch einen Neustart durch eine Person ohne die Funktion der Stop-Start-Einrichtung (16), die erst danach wieder funktionsbereit ist oder funktionsbereit schaltbar ist durch eine Person.

9. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das automatische Abschalten des Verbrennungsmotors (2) zusätzlich in Abhängigkeit von der weiteren Stopbedingung erfolgt, daß ein Stop-Freigabe-Zustand einer Klimatisiereinrichtung (22) vorliegt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

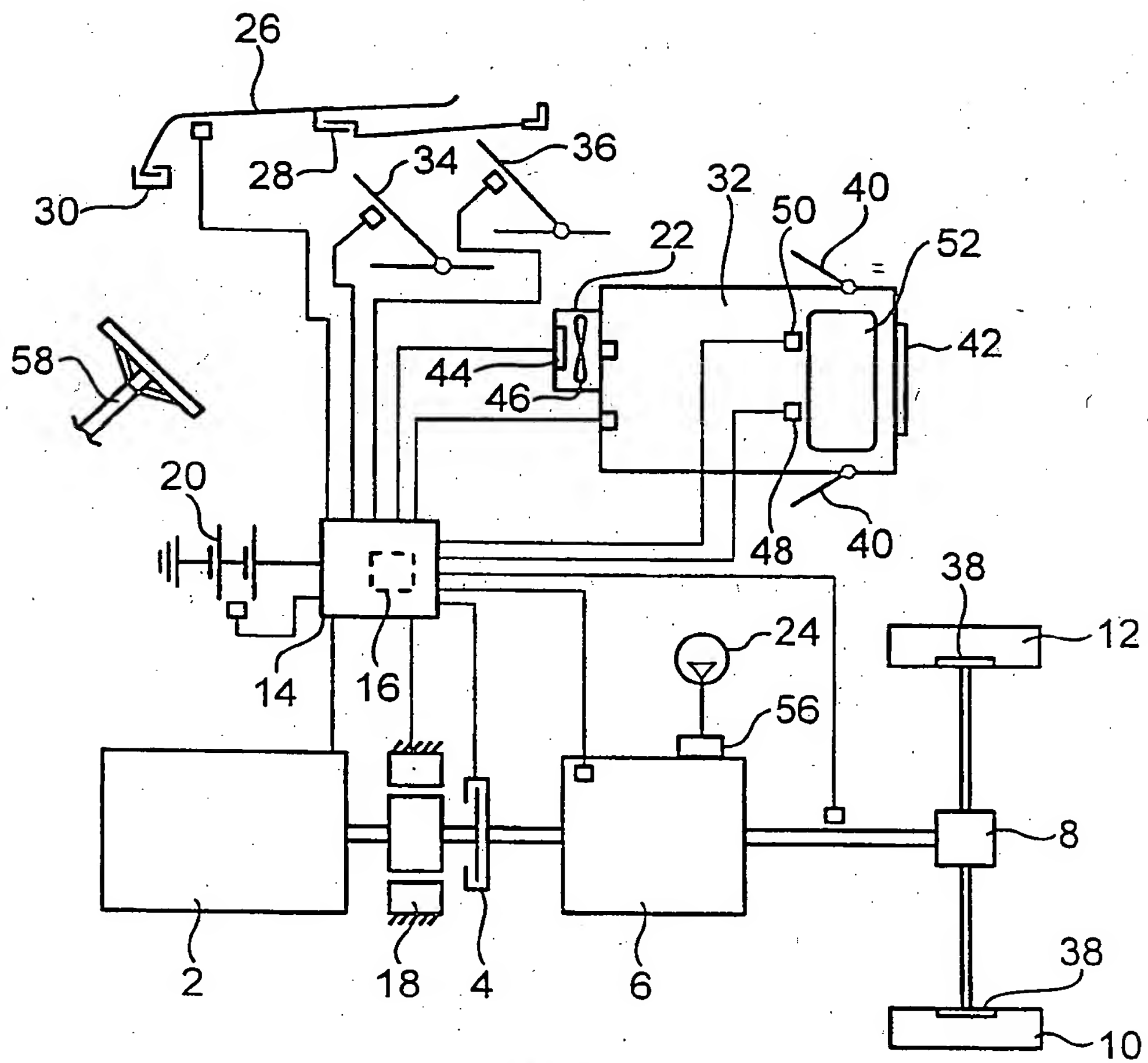


Fig. 1

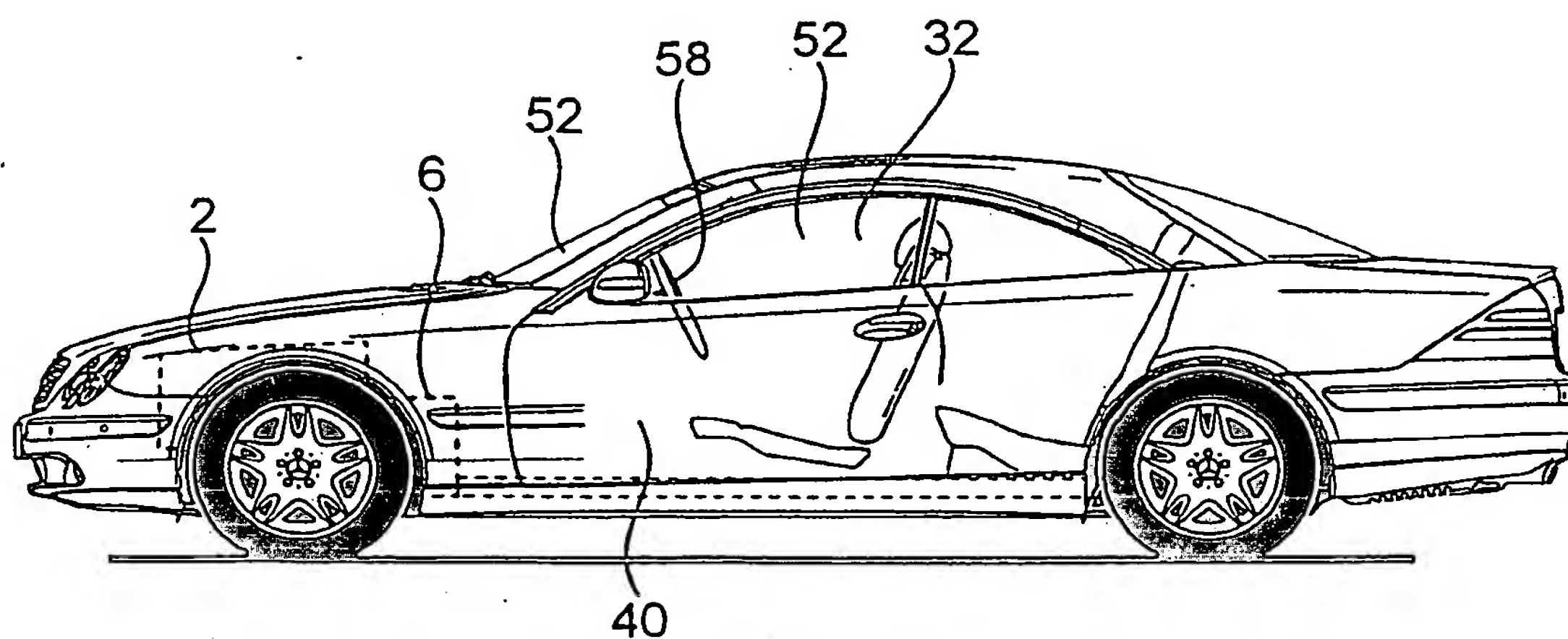


Fig. 2

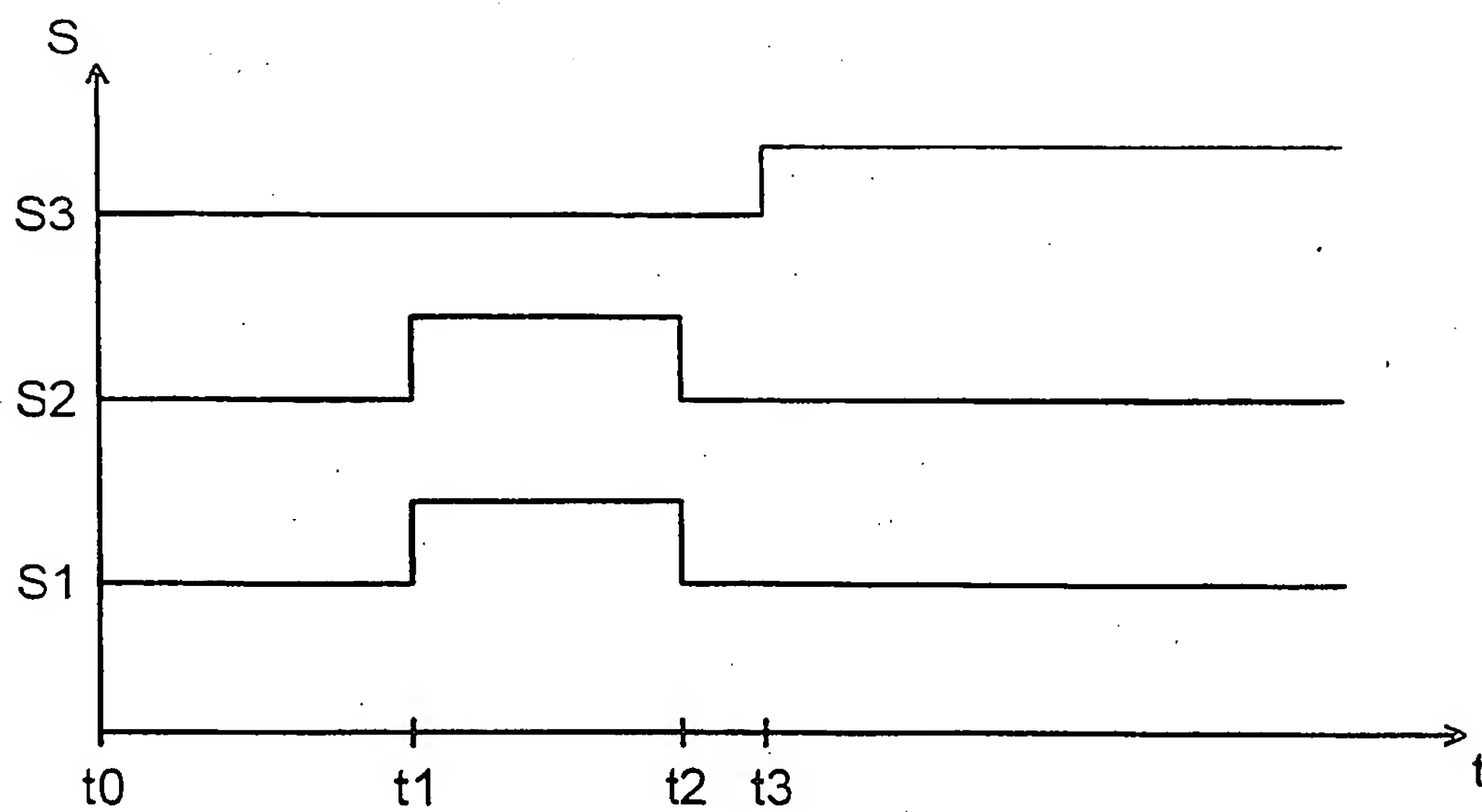


Fig. 3

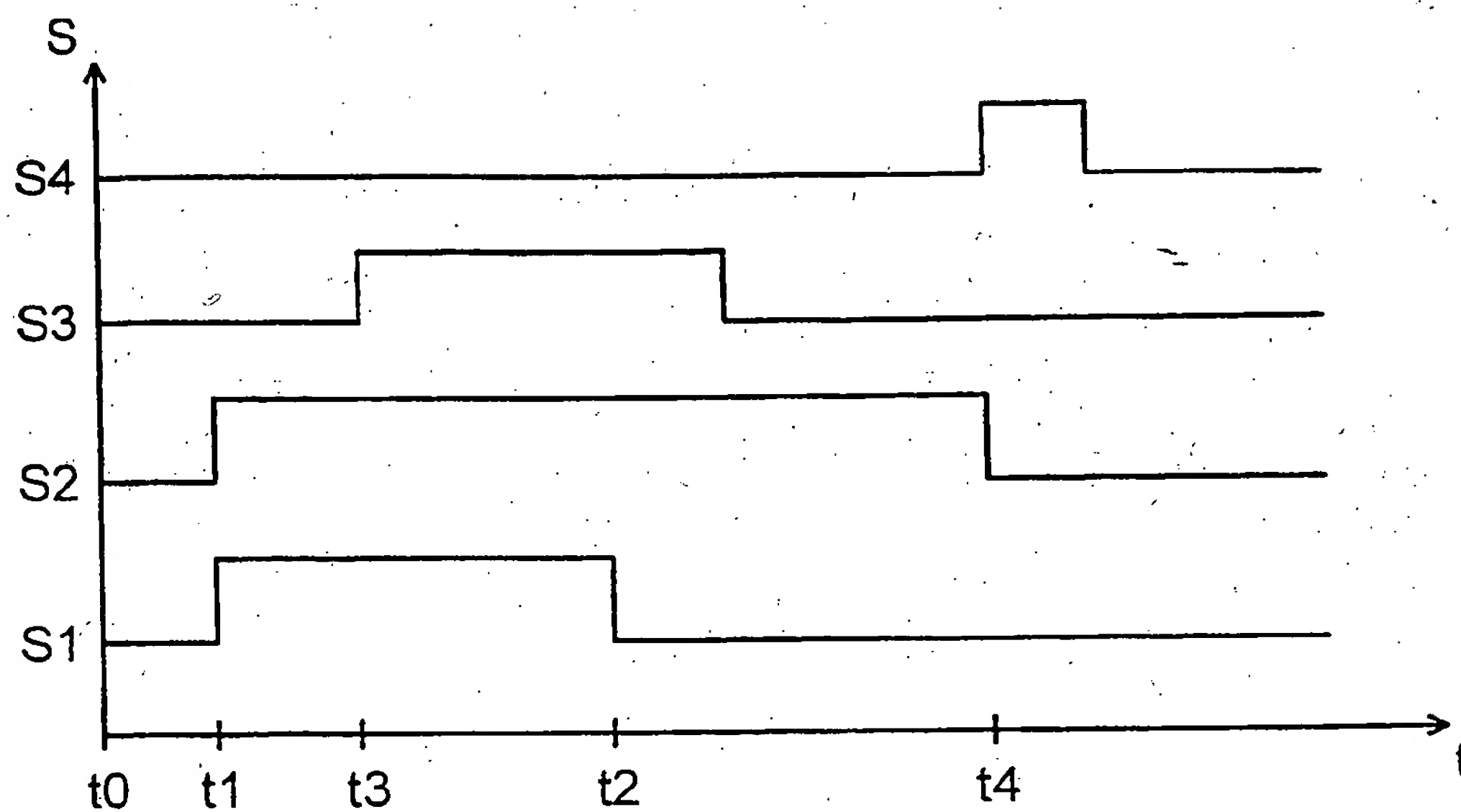


Fig. 4

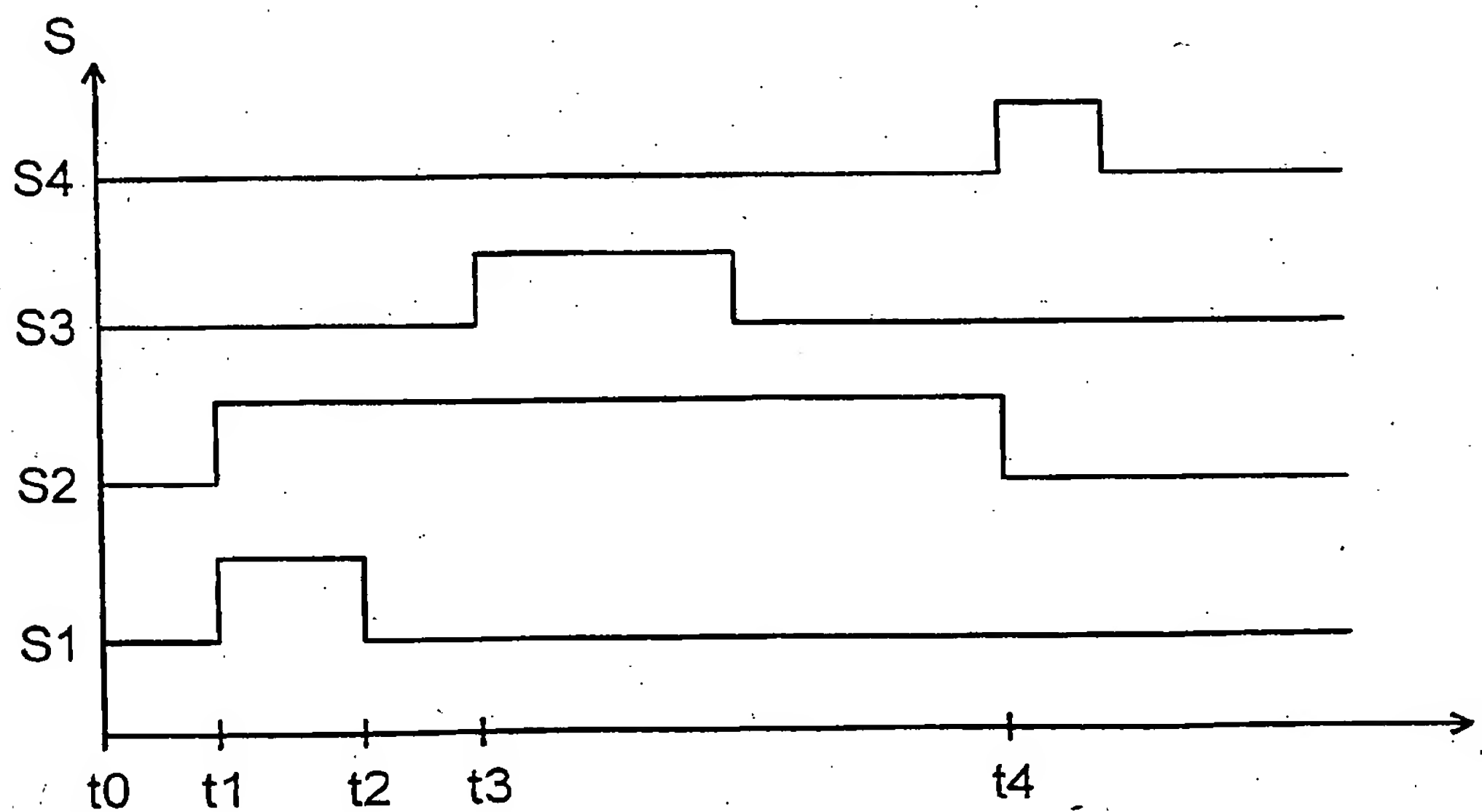


Fig. 5